

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012430682

WPI Acc No: 1999-236790/ 199920

XRAM Acc No: C99-069890

XRPX Acc No: N99-176062

Conductive rubber composition for conductive elastic roller - contains an acrylonitrile butadiene rubber and a epichlorohydrin rubber with ethylene oxide

Patent Assignee: SUMITOMO RUBBER IND LTD (SUMR)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11065269	A	19990305	JP 97228503	A	19970825	199920 B

Priority Applications (No Type Date): JP 97228503 A 19970825

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11065269	A	8	G03G-015/08	

Abstract (Basic): JP 11065269 A

A conductive rubber compsn. contains: (a) acrylonitrile butadiene rubber with 18-40 wt. %-acrylonitrile and having a Mooney viscosity of 30-60; and (b) epichlorohydrin rubber (sic) with 10-40 mol %-ethylene oxide with a wt. ratio, ((a):(b)), of 80:20-20:80.

Also claimed is that a conductive elastic roller is formed by inserting a conductive core member in the inside dia. portion of the tube-like moulded part of the conductive rubber compsn.

USE - The conductive rubber compsn. is suitably used in the rubber elastic layer of the conductive elastic roller used in a transfer roller, charging roller, developing roller for an electrophotographic copying machine, laser printer, facsimile machine.

ADVANTAGE - The conductive rubber compsn. has low resistance, less variation in the resistance, low hardness, superior mouldability, and superior resistance to ozone.

Dwg.0/5

Title Terms: CONDUCTING; RUBBER; COMPOSITION; CONDUCTING; ELASTIC; ROLL;
CONTAIN; ACRYLONITRILE; BUTADIENE; RUBBER; EPICHLOROHYDRIN; RUBBER;
ETHYLENE; OXIDE

Derwent Class: A12; A89; G08; P84; Q62; S06

International Patent Class (Main): G03G-015/08

International Patent Class (Additional): C08L-009/02; C08L-071/02;
F16C-013/00; G03G-015/02; G03G-015/16

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A04-B04; A05-H03; A05-H04; A07-A04E; A12-H11;
A12-L05C2; G06-G05; G06-G07; G06-G08

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A02; S06-A04; S06-A05B

Polymer Indexing (PS):

<01>

001 018; R00817 G0475 G0260 G0022 D01 D12 D10 D26 D51 D53 D58 D83 F12;
R00806 G0828 G0817 D01 D02 D12 D10 D51 D54 D56 D58 D84; H0022 H0011
; H0124-R; S9999 S1434; P0328 ; P0088 ; P0124 ; P0135

002 018; ND01; K9416; K9745-R; Q9999 Q8991; B9999 B3269 B3190; Q9999
Q8651 Q8606; Q9999 Q9449 Q8173; B9999 B3269 B3190; B9999 B3827
B3747; B9999 B3623 B3554; B9999 B4648 B4568; Q9999 Q8991

003 018; B9999 B3612 B3554

<02>

001 018; R00798 G1570 G1558 D01 D11 D10 D23 D22 D31 D42 D50 D69 D73 D83

F47 C1 7A; R00351 G1558 D01 D23 D22 D31 D42 D50 D73 D82 F47; H0022
H0011; P0964-R F34 D01; P0055; H0124-R; S9999 S1434
002 018; ND01; K9416; K9745-R; Q9999 Q8991; B9999 B3269 B3190; Q9999
Q8651 Q8606; Q9999 Q9449 Q8173; B9999 B3269 B3190; B9999 B3827
B3747; B9999 B3623 B3554; B9999 B4648 B4568; Q9999 Q8991

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-65269

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
G 0 3 G 15/08	5 0 1	G 0 3 G 15/08	5 0 1 D
C 0 8 L 9/02		C 0 8 L 9/02	
71/02		71/02	
F 1 6 C 13/00		F 1 6 C 13/00	B
G 0 3 G 15/02	1 0 1	G 0 3 G 15/02	1 0 1
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			
(21) 出願番号	特願平9-228503	(71) 出願人	000183233 住友ゴム工業株式会社 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号
(22) 出願日	平成 9 年 (1997) 8 月 25 日	(72) 発明者	里山 雅也 兵庫県明石市魚住町清水41番地の 1 住友 ゴム魚住寮
		(72) 発明者	山崎 裕司 兵庫県加古川市尾上町口里514- 3 -810
		(74) 代理人	弁理士 大和田 和美

(54) 【発明の名称】 導電性ゴム組成物及び該ゴム組成物を用いた導電性弾性ローラ

(57) 【要約】

【課題】 比較的低い抵抗値を示す低抵抗領域において抵抗ムラが小さく、しかも、低硬度で耐オゾン性にも優れ、かつ、成形性にも優れた導電性ゴム組成物を提供する。

【解決手段】 アクリロニトリル量が18～40重量%で100℃でのムーニー粘度が30～60であるアクリロニトリルブタジエンゴムと、エチレンオキサイド量が10～40モル%であるエビクロルヒドリンゴムとを重量比(アクリロニトリルブタジエンゴム：エビクロルヒドリンゴム)で80：20～20：80の割合で含有する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクリロニトリル量が18～40重量%で100℃でのムーニー粘度が30～60であるアクリロニトリルブタジエンゴムと、エチレンオキサイド量が10～40モル%であるエピクロルヒドリンゴムとを重量比（アクリロニトリルブタジエンゴム：エピクロルヒドリンゴム）で80：20～20：80の割合で含有してなる導電性ゴム組成物。

【請求項2】 請求項1に記載の導電性ゴム組成物のチューブ状成形体の内径部に導電性芯部材を嵌入してなる導電性弾性ローラ。

【請求項3】 電気抵抗が $10^3 \sim 10^{10} \Omega$ の範囲にある請求項2に記載の導電性弾性ローラ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は導電性ゴム組成物及び該ゴム組成物を用いた導電性弾性ローラに関し、詳しくは、電子写真複写機、レーザープリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置内の転写ローラ、帯電ローラ、現像ローラ等の導電性弾性ローラのゴム弾性層に好適な導電性ゴム組成物及び該ゴム組成物を用いた導電性弾性ローラに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、複写機、レーザープリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置における転写ローラ、帯電ローラ、現像ローラ等の導電性弾性ローラのゴム弾性層に用いる導電性ゴム組成物について、その導電性を最適化するための種々の研究がなされている。例えば、特開平9-134069号では、ゴム成分としてアクリロニトリルブタジエンゴム（NBR）やエピクロルヒドリンゴム（ECO）等の有極性ゴムを用いることにより導電性ゴム組成物の抵抗ムラを軽減することが行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記有極性ゴムを用いた場合、ゴム組成物の抵抗ムラを有する程度軽減できるが、NBRは主鎖に二重結合を有するため、これを単独で用いた場合はオゾン劣化を受けやすいという欠点があり、また、ECOは混練や押出し成形時の加工性が悪く、これを単独で用いた場合にはゴム組成物を所望の形状に安定に成形できないという欠点がある。よって、NBRとECOの混合物を用いることにより、NBRが有するオゾン劣化しやすいという欠点及びECOが有する加工性が悪いという欠点を補償することが考えられるが、上記特開平9-134069号にはNBRとECOを混合して用いることの記載はあるものの、抵抗ムラを軽減でき、かつ、成形性（加工性）及び耐オゾン性にも優れたゴム組成物を得ることのできる最適なNBRとECOの混合比については何等検討されていない。なお、画像形成装置の転写ローラや現像ローラ等

に用いる導電性弾性ローラは高品質画像を得る上でローラの低抵抗化と抵抗ムラの減少が重要であり、ゴム弾性層として使用する導電性ゴム組成物そのものの低抵抗化と抵抗ムラの減少が要求されている。

【0004】本発明は上記のような事情に鑑みてなされたものであり、NBRとECOとを混合して、全体として比較的低い抵抗値を示す低抵抗領域において抵抗ムラが小さく、しかも、低硬度で耐オゾン性にも優れ、かつ、成形性にも優れた導電性ゴム組成物及び該ゴム組成物を用いた導電性弾性ローラを提供することを課題としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明者は鋭意研究した結果、特定のアクリロニトリル量のアクリロニトリルブタジエンゴム（NBR）と特定のエチレンオキサイド量のエピクロルヒドリンゴム（ECO）を特定の混合比で混台することにより、全体として比較的低い抵抗値を示すとともに抵抗ムラがなく、かつ、耐オゾン性に優れ、しかも、低硬度で成形性に優れた導電性ゴム組成物が得られることを見出した。すなわち、本発明は、請求項1で、アクリロニトリル量が18～40重量%で100℃でのムーニー粘度が30～60であるアクリロニトリルブタジエンゴムと、エチレンオキサイド量が10～40モル%であるエピクロルヒドリンゴムとを重量比（アクリロニトリルブタジエンゴム：エピクロルヒドリンゴム）で80：20～20：80の割合で含有してなる導電性ゴム組成物を提供している。

【0006】かかる本発明の導電性ゴム組成物において、NBR及びECOはこれら両者のトータルの配合量がゴム組成物全体当たり一般に30～80重量%、好ましくは50～70重量%となるように配合するのがよい。

【0007】また、NBRやECO以外に従来よりこの種の導電性ゴム組成物のゴム成分として用いられている種々のゴムを配合してもよく、かかるゴムとしては、エチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム（EPDMゴム）、クロロプレンゴム（CR）、アクリルゴム等が挙げられる。

【0008】本発明のゴム組成物は、チューブ状に成形して、複写機、レーザープリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置における転写ローラ、帯電ローラ、現像ローラ等の導電性弾性ローラの弾性層として用いるのが一般的であるが（請求項2）、ベルト状に成形して画像形成装置内の転写ベルトに用いる等、チューブ状以外の他の形状に成形して用いることも可能である。

【0009】本発明の導電性ゴム組成物において、アクリロニトリル量が18～40重量%のNBRを用いるのは、ゴム組成物中のゴム成分におけるNBRの占める割合やNBRとECOの混合比等によって程度の差はある

が、アクリロニトリル量が18重量%より小さいNBRを用いるとゴム組成物中の二重結合が相対的に多くなってゴム組成物の耐オゾン性が低下し、アクリロニトリル量が40重量%より大きいNBRを用いるとゴム組成物のゴム硬度が大きく上昇してしまうためである。また、NBRとして100℃でのムーニー粘度が30~60のものを用いるのは、ゴム組成物中のゴム成分におけるNBRの占める割合やNBRとECOの混合比等によって程度の差はあるが、一般にNBRのムーニー粘度が30よりも小さい場合はNBRがちぎれ易いためにゴム組成物の加工性が低下し、60よりも大きい場合はNBRが固くなるためにゴム組成物の加工性が低下してしまうためである。

【0010】また、エチレンオキサイド量が10~40%のECOを用いるのは、NBRとECOの混合比等によって程度の差はあるが、エチレンオキサイド量が10モル%よりも少ないECOを用いた場合はゴム組成物の電気抵抗値が大きくなり過ぎ、エチレンオキサイド量が40モル%よりも大きいECOを用いた場合はゴム組成物の抵抗ムラが顕著にあらわれるためである。

【0011】また、上記NBRとECOの混合比(重量比)を80:20~20:80とするのは、NBRの割合を80よりも多くすると、ゴム組成物中の二重結合を有するゴム成分が多くなるため、ゴム組成物の耐オゾン性が低下し、ECOの割合を80よりも多くすると、ゴム組成物の抵抗ムラが激しくなるためである。

【0012】本発明の導電性ゴム組成物では、導電性充填剤を配合して低抵抗化及び抵抗値の調整を図るのが好ましい。導電性充填剤としてはカーボンブラックや金属粉等を用いることができる。カーボンブラックを用いる場合、組成物のゴム成分100重量部に対して一般に5~60重量部、好ましくは20~50重量部を添加するのがよい。カーボンブラックの配合量を上記範囲とするのは、カーボンブラックの配合量が60重量部よりも多くなると、後述するように、組成物をチューブに成形し、該チューブに導電性シャフトを嵌入して導電性弾性ローラとした時に、導電性弾性ローラの電気抵抗が印加電圧に大きく依存するようになるので好ましくなく、5重量部より少ない場合は所望の電気抵抗が得られなくなるためである。カーボンブラックとしては、例えば、チャンネルブラック、ファーンズブラック、アセチレンブラックなどが挙げられる。また、導電性等の理由からカーボンブラックの粒径は一般に18~120nm、好ましくは22~90nmとするのが適当である。

【0013】本発明の導電性ゴム組成物は加硫して用いるのが好ましく、また、加硫剤とともに発泡剤を配合することにより発泡体として用いることもできる。また、老化防止剤、補強剤、充填剤等を必要に応じて配合することができる。

【0014】加硫剤としては、例えば硫黄、有機含硫黄

化合物の他、過酸化合物なども使用可能である。有機含硫黄化合物としては、例えば、テトラメチルチウラムジスルフィド、N,N-ジチオビスモルホリンなどがあげられる。過酸化合物としてはベンゾイルペルオキシド等を挙げることができる。なお、これらのうち、加硫とともに発泡を行う場合に加硫速度と発泡速度のバランスが良くなる点から硫黄を用いるのが好ましい。加硫剤とともに加硫促進剤を配合するの好ましく、加硫促進剤としては、例えば、消石灰、マグネシア(MgO)、リサーチ(PbO)等の無機促進剤や、以下に記す有機促進剤を使用することができる。有機促進剤としては、例えば、2-メルカプトベンゾチアゾール、N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾールスルフェン等のチアゾール系加硫促進剤や、n-ブチルアミン、tert-ブチルアミン、プロピルアミン等の脂肪族第1アミンと2-メルカプトベンゾチアゾールとの酸化縮合物、ジシクロヘキシルアミン、ピロリジン、ピペリジン等の脂肪族第2アミンと2-メルカプトベンゾチアゾールとの酸化縮合物、脂環式第1アミンと2-メルカプトベンゾチアゾールとの酸化縮合物、モリフォリン系化合物と2-メルカプトベンゾチアゾールとの酸化縮合物等のスルフェンアミド系加硫促進剤や、テトラメチルチウラムモノスルフィド(TMTM)、テトラメチルチウラムジスルフィド(TMTD)、テトラエチルチウラムジモノスルフィド(TETD)、テトラブチルチウラムジモノスルフィド(TBTD)、ジペンタメチレンチウラムテトラスルフィド(DPTT)等のチウラム系加硫促進剤や、ジメチルジチオカルバミン酸亜鉛(ZnMDC)、ジエチルジチオカルバミン酸亜鉛(ZnEDC)、ジ-n-ブチルカルバミン酸亜鉛(ZnBDC)等のジチオカルバミン酸塩系加硫促進剤などを使用することができる。また、加硫促進剤を配合することもでき、例えば、亜鉛華などの金属化合物やステアリン酸、オレイン酸、綿実脂肪酸等の脂肪酸を用いることができる。

【0015】上記発泡剤としては、例えば、アゾジカルボンアミド、N,N-ジニトロソペンタメチレンテトラミンなどの有機系発泡剤が用いられる。発泡剤の配合量は組成物のゴム成分100重量部に対して5~11重量部程度とする。これは5重量部未満では発泡が不十分になり、11重量部よりも多くなると発泡剤が加硫を阻害して、加硫が不十分になるためである。組成物を発泡体とした場合、柔軟性が向上する。よって、後述するように、組成物をチューブに成形し、該チューブに導電性シャフトを嵌入して導電性弾性ローラとし、これを例えば転写ローラに使用したときに、転写部材を押圧した時のトナー画像の乱れが生じにくく、良好な画質の画像の得ることができる。

【0016】上記充填剤としては、例えば、シリカ、クレー、タルク、炭酸カルシウム、二塩基性亜リン酸塩(DLP)、塩基性炭酸マグネシウム、アルミナ等の粉

体を挙げる事ができる。充填剤を配合するとゴム組成物の強度が向上する。

【0017】上記老化防止剤としては、例えば、2-メルカプトベンゾイミダゾールなどのイミダゾール類、フェニル- α -ナフチルアミン、N, N'-ジ- β -ナフチル-p-フェニレンジアミン、N-フェニル-N'-イソプロピル-p-フェニレンジアミンなどのアミン類、ジ-tert-ブチル-p-クレゾール、スチレン化フェノールなどのフェノール類などが挙げられる。

【0018】ゴム組成物の構成材料の混練り、加硫、成形は常法により行うことができる。例えば、オープンローラー、バンバリーミキサー等の公知のゴム混練装置を用いて60~120℃で、5~30分間、混練りする。混練物の加硫は、例えば、電気プレス機、缶加硫等により、150~180℃で、5~30分間、行うとよい。また、電子線の照射により加硫を行ってもよい。

【0019】成形は加硫前又は加硫と同時に行うことができる。例えば、混練物をローラー形状の金型内に圧縮成形した後、金型を加熱することにより加硫する。またはインジェクション成形、トランスファー成形、押出成形により、チューブ状（ローラ状）、シート状、ベルト状等の所望の形状に成形しながら加硫を行ってもよい。

【0020】図1は本発明のゴム組成物をチューブに成形し、該チューブ1の内径部に導電性シャフト2を嵌入して作製した導電性弾性ローラ10である。導電性シャフト2としては、例えば、銅、アルミニウム、炭素鋼、ステンレス等のシャフトを用いることができる。なお、導電性シャフト2にはこの図に示すような棒状体だけでなく筒状（パイプ状）体を用いることもできる。また、導電性シャフトの代わりに、図3（A）（B）に示すような、金属製ドラム4の両端面の中心に短寸の棒状体5を取り付けた導電性ドラム6を用い、該導電性ドラム6を比較的大きな内径部を有するよう成形したチューブ1の内径部に嵌入して、図4に示す導電性弾性ローラ20としてもよい。なお、このようなタイプの導電性弾性ローラ20は導電性弾性ドラムと呼ぶこともある。

【0021】上記導電性弾性ローラ10は、具体的には以下の方法で作製するのが作業上及びローラの性能上好ましい。すなわち、ゴム組成物の構成材料を混練機にて60~120℃で、5~30分間混練し、押し出し成形機にてチューブ状に成形し、該チューブ1の内径部にシャフト2を嵌入する。そして120~180℃で5~30分間加硫し、2次加硫を150~160℃で1~4時間行い、表面研磨等の最終仕上げを施すことにより、導電性弾性ローラを得る。

【0022】本発明の導電性ゴム組成物を用いて上記導電性弾性ローラ10を構成した場合、導電性弾性ローラ10の電気抵抗を $10^3 \sim 10^{10} \Omega$ の低抵抗領域に設定でき、しかも、ゴム組成物の抵抗ムが小さいので、導電性弾性ローラ10の表面（チューブ1の表面）の抵抗ム

が極めて小さくなる。

【0023】ここでの導電性弾性ローラ1の電気抵抗は、図2の測定方法で測定した値である。すなわち、導電性弾性ローラ10をゴムチューブ1の外周表面1aがアルミ板3の表面に接触するようにアルミ板3板上に設置し、さらに導電性シャフト2の両端に500gづつの荷重Wを加え、導電性シャフト2の一方の端部より1000V電圧を印加したときの電流値(A)を測定し、オームの法則により、電気抵抗R(Ω)を求めたものである。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、実施例及び比較例に基づいて詳細に説明する。

(実施例1)

・NBR [アクリロニトリル量：18重量%、ムーニー粘度(100℃)：32](日本ゼオン製、Nipol DN401LL) 50重量部

・ECO [エチレンオキサイド量：34.5モル%] (ダイソー製、エピクロマーCG104) 50重量部

・カーボンブラック (東海カーボン製、シースト3) 23重量部

・硫黄 1.5重量部

・亜鉛華 5重量部

・ステアリン酸 1重量部

・発泡剤 (永和化成製、ビニールAC#3) 8重量部
以上の原料を混練機(55Lニーダー)により、100℃で、10分間混練した。その後、押し出し成形機にてチューブに成形し、該チューブの内径部にステンレス製のシャフトを挿入した。そして160℃で30分間加硫し、2次加硫を160℃で2時間行った後、研磨等の最終仕上げを施して、直径18.7mm、長さ35cm、ゴム層の厚み5.35mmの導電性弾性ローラを得た。

【0025】(実施例2) NBRを日本ゼオン製、Nipol DN115 [アクリロニトリル量：40.5重量%、ムーニー粘度(100℃)：58] 50重量部に変更した以外は実施例1と同様にして導電性弾性ローラを作成した。

【0026】(実施例3) ECOとして、ダイソー製、エピクロマーCG104 [エチレンオキサイド量：34.5モル%] を30重量部と、ダイソー製、エピクロマーH [エチレンオキサイド量：0モル%] を70重量部を使用して、配合するECO全体のエチレンオキサイド量を10モル%にした以外は実施例1と同様にして導電性弾性ローラを作成した。

【0027】(実施例4) ECOとして、ダイソー製、エピクロマーCG104 [エチレンオキサイド量：34.5モル%] を70重量部と、ダイソー製、エピクロマーC [エチレンオキサイド量：51モル%] を30重量部使用して、配合するECO全体とのエチレンオキサイド量を39モル%にした以外は実施例1と同様にし

て導電性弾性ローラを作成した。

【0028】(実施例5)NBRとECOの配合量をそれぞれ60重量部、40重量部に変更した以外は実施例1と同様にして導電性弾性ローラを作成した。

【0029】(実施例6)NBRとECOの配合量をそれぞれ30重量部、70重量部に変更した以外は実施例1と同様にして導電性弾性ローラを作成した。

【0030】(比較例1)NBRを日本合成ゴム製、JSR N260S [アクリロニトリル量：15重量%、ムーニー粘度(100℃)：62] 50重量部に変更した以外は実施例1と同様にして導電性弾性ローラを作成した。

【0031】(比較例2)NBRを日本合成ゴム製、JSR 215SL [アクリロニトリル量：48重量%、ムーニー粘度(100℃)：45] 50重量部に変更した以外は実施例1と同様にして導電性弾性ローラを作成した。

【0032】(比較例3)NBRをNipol DN219 [アクリロニトリル量33.5重量%、ムーニー粘度(100℃)：27] 50重量部に変更した以外は実施例1と同様にして導電性弾性ローラを作成した。

【0033】(比較例4)NBRをNipol DN202H [アクリロニトリル量：31重量%、ムーニー粘度(100℃)：78] 50重量部に変更し、ECOを使用しない以外は実施例1と同様にして導電性弾性ローラを作成した。

【0034】(比較例5)ECOをダイソー製、エビクロマーH [エチレンオキサイド量：0モル%] 50重量部に変更した以外は実施例1と同様にして導電性弾性ローラを作成した。

【0035】(比較例6)ECOをダイソー製、エビクロマーC [エチレンオキサイド量：51モル%] 50重量部に変更した以外は実施例1と同様にして導電性弾性ローラを作成した。

【0036】(比較例7)NBRとECOの配合量をそれ

ぞれ90重量部と10重量部に変更した以外は実施例1と同様にして導電性弾性ローラを作成した。

【0037】(比較例8)NBRとECOの配合量をそれぞれ15重量部と85重量部に変した以外は実施例1と同様にして導電性弾性ローラを作成した。

【0038】上記の様に作成した実施例及び比較例の各導電性弾性ローラについて、アスカ硬度Cを高分子計器製のゴム硬度計「DD2型 形式C」を用いて測定するとともに、下記の性能評価試験を行った。

【0039】〈電気抵抗測定試験〉上記図2に示した方法で導電性弾性ローラの電気抵抗値を測定し、その対数を求めた。

【0040】〈抵抗ムラ試験〉図5に示すように、導電性弾性ローラ10を作業台上に載置し、シャフト2の一端とチューブ1の表面間に電圧を印加し、チューブ1表面の異なる3点(シャフト2の他端から10cm、17.5cm、25cmの3点)における抵抗値を求め、これらの最大値と最小値との対数の差を求めた。

【0041】〈耐オゾン性試験〉上記各実施例及び各比較例の処方から発泡剤を除いた処方にし、実施例と同様に加硫してゴム板状の試験片(60mm×10mm×2mm)を作成し、この試験片をオゾン濃度25pphm、40℃の雰囲気下で96時間放置した後、試験片を10%伸張させた。そして、この伸張時に亀裂が生じるものを合格(○)、生じなかったものを不合格(×)とした。

【0042】〈加工性〉上記各実施例及び各比較例において、ゴム材料の混練り、押出成形、加硫などの各工程における加工性を総合的に判断し、加工性が良好なものを合格(○)、加工性が悪く実用には適さないものを不合格(×)とした。以上の性能評価試験の結果を下記の表1に示す。

【0043】

【表1】

	電気抵抗 (log Ω)	抵抗ムラ (log Ω)	硬度 (718-C)	耐オゾン性	加工性
実施例1	5.3	0.3	37	○	○
実施例2	4.8	0.3	42	○	○
実施例3	6.0	0.3	37	○	○
実施例4	5.0	0.3	38	○	○
実施例5	5.2	0.3	37	○	○
実施例6	5.4	0.4	39	○	○
比較例1	5.4	0.3	35	×	○
比較例2	4.3	0.3	48	○	○
比較例3	4.8	0.3	40	○	×
比較例4	4.8	0.3	40	○	×
比較例5	6.5	0.3	37	○	○
比較例6	4.8	0.8	39	○	○
比較例7	5.1	0.3	37	×	○
比較例8	5.5	0.9	42	○	×

【0044】表1中、体積抵抗及び抵抗ムラの評価値はlogΩである。

【0045】表1に示すように、実施例1～6の導電性弾性ローラは、電気抵抗が4.8～6.0、抵抗ムラが0.3～0.4、硬度が37～42の範囲内であり、比較的低抵抗な領域において抵抗ムラが少なく、かつ、低硬度であった。また、ゴム組成物そのものの耐オゾン性は良好で加工性も良好であった。

【0046】これに対し、比較例1のゴム組成物は耐オゾン性が悪く、これを用いて作製した導電性弾性ローラは、体積抵抗、抵抗ムラ、硬度において実施例のゴムローラのそれとほぼ同一の値を示したが、耐オゾン性の点で画像形成装置内で使用するには不適であることが分かった。これは、アクリロニトリル量が少なすぎるNBR（7クリロニトリル量：15重量%）を使用しているため、相対的に二重結合の割合が増えた（ブタジエン量が増えた）ためであると考察される。

【0047】比較例2のゴム組成物（導電性弾性ローラ）はアクリロニトリル量が多すぎるNBR（アクリロニトリル量：48重量%）を使用しているために、硬度が上昇し、不適であった。

【0048】比較例3のゴム組成物はムーニー粘度が小さ過ぎるNBR（ムーニー粘度（100℃）：78）を使用しているため加工性が悪く、押出機に挿入するためのリボン形状連続部材を成形する際や、このリボン形状連続部材を押出機に挿入する際に、このリボン形状連続部材が切れてしまうという不具合を発生した。

【0049】比較例4のゴム組成物はムーニー粘度が大き過ぎるNBR（ムーニー粘度（100℃）：78）を

使用しているために加工性が悪く、押し出し成形時に不具合が生じた。

【0050】比較例5のゴム組成物はエチレンオキシド量が少なすぎるECO（エチレンオキシド量：0モル%）を使用しているために抵抗値が大きくなり、導電性弾性ローラとした時の導電性弾性ローラの抵抗値（logΩ）が6.5まで上昇した。よって、導電性弾性ローラは実用するには不適であった。

【0051】比較例6のゴム組成物はエチレンオキシド量が多すぎるECO（エチレンオキシド量：50モル%）を使用しているために、抵抗ムラが大きく、導電性弾性ローラとした時の導電性弾性ローラの抵抗ムラ（logΩ）が0.8で大きかった。よって、導電性弾性ローラは実用するには不適であった。

【0052】比較例7のゴム組成物はNBRとECOとの配合比（NBR：ECO）が90：10でNBRの配合量が多すぎ、ゴム組成物中における主鎖に二重結合を有するゴム成分量が多くなり過ぎるために、耐オゾン性が悪く、耐オゾン性の点で画像形成装置内で使用するには不適であった。

【0053】比較例8のゴム組成物はNBRとECOとの配合比（NBR：ECO）が15：85でECOの配合量が多すぎるために、抵抗ムラが大きく、導電性弾性ローラとした時の導電性弾性ローラの抵抗ムラ（logΩ）が0.9で大きかった。よって、導電性弾性ローラは実用するには不適であった。

【0054】

【発明の効果】以上の説明より明かなように、本発明によれば、全体として比較的低い抵抗値を示すとともに抵

抗ムラが小さく、しかも、低硬度で成形性に優れ、かつ、耐オゾン性にも優れた導電性ゴム組成物を得ることができる。よって、かかる導電性ゴム組成物を例えばチューブ状に成形して導電性ローラを形成し、これをオゾンが存在する画像形成装置内で使用される転写ローラや現像ローラ等に適用することにより、安定した画像形成を行えるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の導電性ゴム組成物をゴム弾性層として用いた導電性弾性ローラの一具体例の全体図である。

【図2】 導電性弾性ローラの電気抵抗の測定方法を示す概略図である。

【図3】 導電性ドラムの斜視図(A)と断面図(B)である。

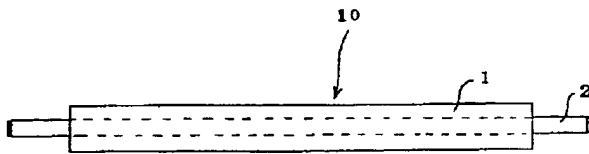
【図4】 本発明の導電性ゴム組成物をゴム弾性層として用いた導電性弾性ローラの他の具体例(導電性弾性ドラム)の斜視図である。

【図5】 導電性弾性ローラの電気抵抗ムラの測定方法を示す概略図である。

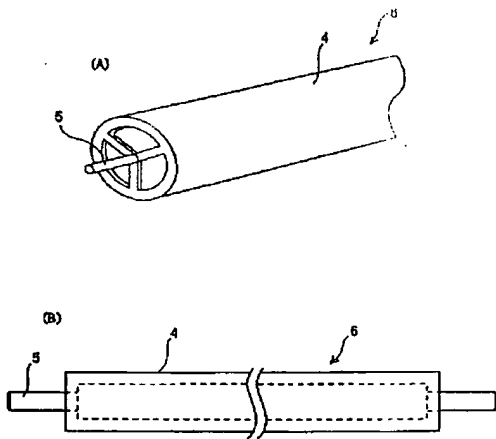
【符号の説明】

- 1 導電性ゴム組成物のチューブ
- 2 導電性シャフト
- 10 導電性弾性ローラ

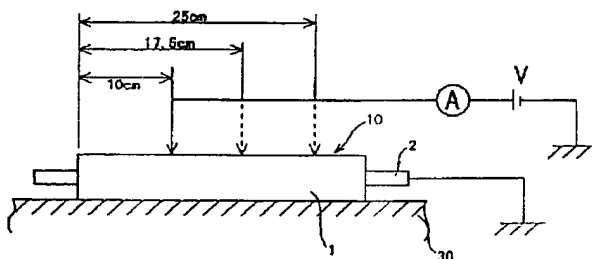
【図1】



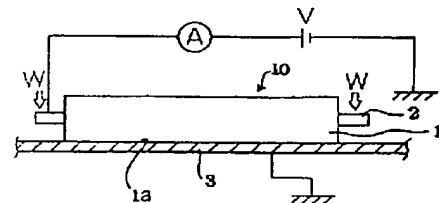
【図3】



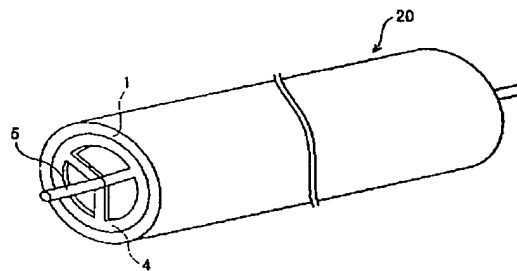
【図5】



【図2】



【図4】



(8)

特開平11-65269

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

G03G 15/16

識別記号

F I

G03G 15/16